

(11)Publication number : 05-321293
(43)Date of publication of application : 07.12.1993

(51)Int.Cl.

E02F 7/00
E02F 3/88
E02F 7/10

(21)Application number : 04-155972

(71)Applicant : HASHIMOTO KIKUO
SATO RYODA

(72)Inventor : HASHIMOTO KIKUO
SATO RYODA

(22)Date of filing : 21.05.1992

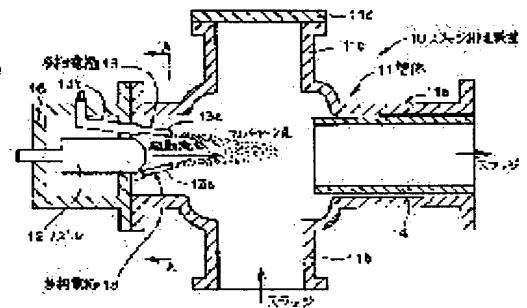
(72)Inventor : HASHIMOTO KIKUO
SATO RYODA

(54) SLUDGE EXHAUSTING DEVICE AND DREDGING SYSTEM USING IT

(57)Abstract:

PURPOSE: To prolong the exhaust transport distance of sludge to be exhausted in dredging, etc., facilitate removal of the water contained in the sludge, transport smoothly even large solids, lessen damages, and simplify eventual repairing.

CONSTITUTION: Sludge is introduced from the side of a tubing 11 and exhausted from one end of the tubing 11. A nozzle 12 is mounted at the other end of the tubing 11, and three multi-phase electrodes 13 are arranged around the nozzle 12. The nozzle 12 jets a driving fluid, and the electrodes 13 generate a multi-arc frame in the jetting direction of this driving fluid. The sludge sucked into the tubing 11 is accelerating by the driving fluid to be further accelerated by the jetting power of the multi-arc flame. The multi-arc frame also accelerates the sludge by evaporating the water in the sludge and expanding, the evaporated water being removed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3103198

[Date of registration] 25.08.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-321293

(43) 公開日 平成5年(1993)12月7日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
E 0 2 F	7/00	Z 9022-2D		
	3/88	A		
	7/10	Z 9022-2D		

審査請求 未請求 請求項の数9(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-155972

(22) 出願日 平成4年(1992)5月21日

(71) 出願人 591183175

橋本 喜久雄

大阪府大阪市鶴見区諸口3丁目1-17-210

(71) 出願人 390010962

佐藤 亮拿

兵庫県尼崎市尾浜町1丁目8番25号

(72) 発明者 橋本 喜久雄

大阪府大阪市鶴見区諸口3丁目1-17-210

(72) 発明者 佐藤 亮拿

兵庫県尼崎市尾浜町1丁目8番25号

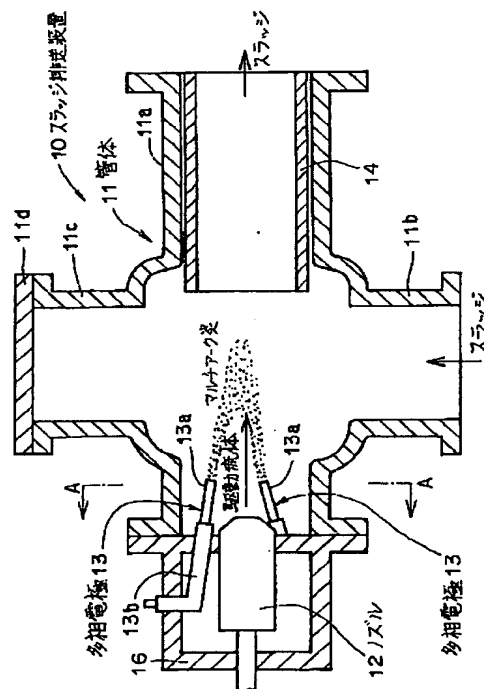
(74) 代理人 弁理士 大西 孝治

(54) 【発明の名称】 スラッジ排送装置およびこれを使用した浚渫システム

(57) 【要約】

【目的】 浚渫等において排送されるスラッジの排送距離を長くする。スラッジに含まれる水分の除去処理を容易にする。大型の固形物を円滑に排送する。故障を少なくし、故障した場合の修理を簡単にする。

【構成】 管体11の側方よりスラッジを導入して、管体11の一方の管端より排出する。管体11の他方の管端にノズル12を取り付け、ノズル12の周囲に3つの多相電極13を配設する。ノズル12は駆動流体を噴出し、多相電極13は、駆動流体の噴出方向にマルチアーク炎を発生させる。管体11内に吸引されたスラッジが駆動流体により加速され、更にマルチアーク炎の噴出力により加速される。マルチアーク炎は、更にスラッジ中の水分を蒸発膨張させることによってもスラッジを加速し、且つその水分を蒸発除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 排送すべきスラッジを側方より導入しこれを一方の管端から排出する管体と、該管体の他方の管端側より管体内のほぼ中心位置に挿入され、排出側の管端へ向けて駆動流体を噴出するノズルと、該駆動流体の噴出方向にマルチアーク炎を発生させるべく管周方向複数位置から管体内に挿入されると共に、該マルチアーク炎が旋回するように管周方向に傾斜された複数組の多相電極、単相電極或いは直流電極とを具備することを特徴とするスラッジ排送装置。

【請求項2】 電極の先端の電源側に開口を有する配管を設け、この配管から可燃性ガス、可燃性液体或いは水蒸気を電極の先端に向かって噴射させる請求項1に記載のスラッジ排送装置。

【請求項3】 排送すべきスラッジを一方の管端から導入しこれを他方の管端から排出する管体と、排出側の管端へ向けてマルチアーク炎を発生させるべく管体の周囲複数位置から管体内に挿入されると共に、該マルチアーク炎が旋回するように管周方向に傾斜された複数組の多相電極、単相電極或いは直流電極とを具備することを特徴とするスラッジ排送装置。

【請求項4】 電極の先端の電源側に開口を有する配管を設け、この配管から、可燃性ガス、可燃性液体或いは水蒸気を電極の先端に向かって噴射させる請求項3に記載のスラッジ排送装置。

【請求項5】 海底、川底等に沈められて礫砂、泥土等を吸引する吸引ヘッダと、該吸引ヘッダに排送管を介して接続され、該排送管を通して導入される排送物を更に加速して排出するジェットポンプと、該ジェットポンプに排送管を介して接続され、該排送管を通して導入される排送物を固液分離するセパレータとを具備しており、前記ジェットポンプは、浚渫物を側方より導入しこれを一方の管端から排出する管体と、該管体の他方の管端側より管内のほぼ中心位置に挿入され、排出側の管端へ向けて駆動流体を噴出するノズルと、該駆動流体の噴出方向にマルチアーク炎を発生させるべく管周方向複数位置から管体内に挿入されると共に、該マルチアーク炎が旋回するように管周方向に傾斜された複数組の多相電極、単相電極或いは直流電極とを有することを特徴とする浚渫システム。

【請求項6】 前記ジェットポンプとセパレータとを接続する排送管に、排送物を加速するブースタが介装されており、該ブースタは、排送物を一方の管端から導入しこれを他方の管端から排出する管体と、排出側の管端へ向けてマルチアーク炎を発生させるべく管体の周囲複数位置から管体内に挿入されると共に、該マルチアーク炎が旋回するように管周方向に傾斜された複数組の多相電極、単相電極或いは直流電極とを有することを特徴とする請求項5に記載の浚渫システム。

【請求項7】 電極の先端の電源側に開口を有する配管

を設け、この配管から、可燃性ガス、可燃性液体或いは水蒸気を電極の先端に向かって噴射させる請求項5又は6記載の浚渫システム。

【請求項8】 前記吸引ヘッダは、パイプ状のヘッダ本体を有し、その先方へ向けてエアを噴出するべくヘッダ本体にノズルが取り付けられると共に、前記ヘッダ本体に取り付けられた別のノズルからヘッダ本体内部の奥方へ向けてエアを噴出して、ヘッダ本体内部に吸引力を発生させるようにしてなる請求項5、6又は7に記載の浚渫システム。

【請求項9】 前記セパレータは、排送物を旋回状態で導入するタンクを有し、該タンクの最上部に流体排出口、最下部に大型固形物の排出口をそれぞれ設けると共に、小型固形物が通過する多数の透孔を有する筒状の分離板を、タンク側壁との間に隙間をあけてタンク内に設け、該分離板の外側に位置するタンク側壁に小型固形物の排出口を設けてなる請求項5、6、7又は8に記載の浚渫システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、海底、川底の浚渫等に使用されるスラッジ排送装置およびこれを使用した浚渫システムに関し、更に詳しくはマルチアークを用いたスラッジ排送装置および浚渫システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 海底、川底等に溜まった礫砂、泥土等を浚渫するために、クラムバケット、サンドポンプが多用されているが、作業性の点からは、海底、川底等を機械的に掘削しながら礫砂、泥土等をパイプにより吸引排送するサンドポンプによる浚渫が有利とされている。

【0003】 サンドポンプによる浚渫においては、浚渫した礫砂、泥土等を長距離排送できる強力なポンプが要求される。そのポンプは、大型の固形物を円滑に通過させ、故障の少ないことが要求される。また、浚渫した礫砂、泥土等が多量の水と共にスラッジの状態で排送されるので、混入水を少なくすることが、脱水処理の負担を軽減する上で求められる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、現状のサンドポンプは、排送距離が充分とは言えず、大型固形物の通過による故障も多く、故障した場合は修理に手数がかかる。また、礫砂、泥土等と共に排送される混入水を減らす能力は持ち合わせない。

【0005】 本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、礫砂、泥土等のスラッジを長距離排送できると共に、大型の固形物を円滑に通過させることができ、更に、スラッジ中の混入水を減らすことができるスラッジ排送装置およびこれを使用した高効率な浚渫システムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の第1のスラッジ排送装置は、排送すべきスラッジを側方より導入しこれを一方の管端から排出する管体と、該管体の他方の管端側より管体内のほぼ中心位置に挿入され、排出側の管端へ向けて駆動流体を噴出するノズルと、該駆動流体の噴出方向にマルチアーク炎を発生させるべく管周方向複数位置から管体内に挿入されると共に、該マルチアーク炎が回転するように管周方向に傾斜された複数組の多相電極、単相電極或いは直流電極とを具備することを特徴としている。そして、電極の先端の電源側に開口を有する配管を設け、この配管から可燃性ガス、可燃性液体或いは水蒸気を電極の先端に向かって噴射させることができる。

【0007】本発明の第2のスラッジ排送装置は、排送すべきスラッジを一方の管端から導入しこれを他方の管端から排出する管体と、排出側の管端へ向けてマルチアーク炎を発生させるべく管体の周囲複数位置から管体内に挿入されると共に、該マルチアーク炎が回転するように管周方向に傾斜された複数組の多相電極、単相電極或いは直流電極とを具備することを特徴としている。そして、電極の先端の電源側に開口を有する配管を設け、この配管から可燃性ガス、可燃性液体或いは水蒸気を電極の先端に向かって噴射させることができる。

【0008】本発明の浚渫システムは、海底、川底等に沈められて礫砂、泥土等を吸引する吸引ヘッダと、該吸引ヘッダに排送管を介して接続され、該排送管を通して導入される排送物を更に加速して排出するジェットポンプと、該ジェットポンプに排送管を介して接続され、該排送管を通して導入される排送物を固液分離するセパレータとを具備しており、前記ジェットポンプは、浚渫物を側方より導入しこれを一方の管端から排出する管体と、該管体の他方の管端側より管内のほぼ中心位置に挿入され、排出側の管端へ向けて駆動流体を噴出するノズルと、該駆動流体の噴出方向にマルチアーク炎を発生させるべく管周方向複数位置から管体内に挿入されると共に、該マルチアーク炎が回転するように管周方向に傾斜された複数組の多相電極、単相電極或いは直流電極とを有することを特徴としている。そして、電極の先端の電源側に開口を有する配管を設け、この配管から可燃性ガス、可燃性液体或いは水蒸気を電極の先端に向かって噴射させることができる。

【0009】マルチアーク炎とは、例えば、3本以上の棒状電極を先端がほぼ接触するように互いに内側へ向けて傾斜させて構成した多相電極に多相交流を供給して、多相電極の先に発生させるアーク炎のことで、ほぼ音速の噴出速度と、4000℃以上、中心部では12000℃以上の高温とを有し、水中でも発生させることができる。

【0010】本発明の第1のスラッジ排送装置および第2のスラッジ排送装置は、このマルチアーク炎をスラッ

ジの排送に利用したものであり、本発明の浚渫システムは、そのジェットポンプに本発明の第1のスラッジ排送装置を使用したものである。また、本発明の浚渫システムにおいては、ジェットポンプとセパレータとを接続する排送管に、第2のスラッジ排送装置を使用したブースタを介装することができる。

【0011】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は本発明の第1のスラッジ排送装置の一例を示す縦断側面図、図2は図1のA-A線断面矢視図、図3は多相電極を拡大して示す斜視図である。

【0012】本スラッジ排送装置10は、耐熱性に優れた管体11を具備している。管体11は、直管状の母管11aと、母管11aの管軸に直交する一対の枝管11b、11cとからなる。一方の枝管11bはスラッジを導入する導入管であり、該導入管より母管11a内に導入されたスラッジを母管11aの一方の管端から排出させるべく、他方の枝管11cは盲蓋11dにより閉塞されている。母管11aの一方の端部内には、その内径を絞るために内管14が挿入されている。

【0013】母管11aの他方の管端には、ノズル12が取り付けられている。ノズル12は、母管11aの中心軸上に位置し、高圧水と高圧空気とからなる駆動流体を、母管11aの一方の管端（排出側の管端）へ向けて中心軸方向に噴射する。

【0014】ノズル12の周囲には、3組の多相電極13が周方向に120度の間隔をあけて配設されている。各組の多相電極13は、図3に示すように、カーボンからなる3本の電極棒13aを各先端が軽く接触するように互いに内側へ傾斜させて構成されており、3本の電極棒13aに電源から三相交流が供給されることにより、電極棒13aの先方にマルチアーク炎を発生させる。各電極棒13a間の角度は通常15度程度に選択される。3本の電極棒13aは絶縁管13bに挿入されて、電極棒13a間および管体11との間が絶縁される。なお、絶縁管13bは3本の電極棒13aのそれぞれに取付けでもよい。

【0015】そして、3組の多相電極13は、管内に噴射される駆動流体に沿ってマルチアーク炎を発生させるべく、母管11aの他方の管端より管内に挿入され、母管11aの中心軸に対して内側へ若干傾斜している。また、該マルチアーク炎を回転させるべく周方向に所定角度で傾斜している（図2参照）。各多相電極13は、3相交流電源に接続するために基端部がケース16の外に引き出されている。

【0016】本スラッジ排送装置10において、ノズル12から駆動流体を噴出すると、管体11の母管11a内が負圧になり、枝管11bから母管11a内にスラッジが吸引される。母管11a内に吸引されたスラッジは、駆動流体により加速され、内管14内で更に速度が

5

上がる。また、3つの多相電極13の先方に生じるマルチアーク炎の噴射力により更に加速される。更に、マルチアーク炎によりスラッジ中の水分が加熱蒸発して膨張することにより、更に速度が上がる。

【0017】しかも、マルチアーク炎が回転することにより、母管11a内でスラッジが高速で回転し、重量の軽い流体が外周部に集まるので、スラッジの流動抵抗が低下する。これらにより、スラッジは母管11a内に強力に吸引され、その排出側の管端から高速で排出される。従って、スラッジの排送距離を長くできる。

【0018】また、本スラッジ排送装置10は、可動部を有しないので、大型の固形物（例えば管内径の90%程度の固形物）も円滑に流動させることができ、故障も少ない。故障した場合は簡単に修理できる。マルチアーク炎によりスラッジ中の水分が蒸発除去されるので、混入水の除去処理、即ちスラッジの脱水処理が容易となる。マルチアークの出力調節により、排送能力の調節範囲が広がる。スラッジにメタンガス等の可燃ガスが含まれている場合は、その可燃ガスがマルチアーク炎により燃焼除去される。

【0019】図4は本発明の第2のスラッジ排送装置の一例を示す縦断側面図である。

【0020】本スラッジ排送装置20は、一端から他端へスラッジを通過させる直管状の管体21を具備している。管体21には、マルチアーク炎を発生させる3組の多相電極23が周方向に120度の間隔をあけて取り付けられている。各組の多相電極23は、図1のスラッジ排送装置と同様、絶縁管23bに挿入された3本の電極棒23aからなり（図3参照）、排出側の管端へ向けてマルチアーク炎を発生させるべく、管体21の外側から管内へ管体21の中心軸に対して内側へ若干傾斜して挿入されている。また、該マルチアーク炎を回転させるべく周方向に所定角度で傾斜している。各多相電極23の基端部は、3相交流電源に接続するために基端部がケース26の外に引き出されている。

【0021】本スラッジ排送装置においては、管体21内に導入されたスラッジがマルチアーク炎の噴射力により加速される。また、マルチアーク炎によりスラッジ中の水分が加熱蒸発して膨張することにより、更に速度が上がる。更に、マルチアーク炎が回転することにより、管体21内でスラッジが高速で回転し、重量の軽い流体が外周部に集まるので、スラッジの流動抵抗が低下する。これらにより、スラッジは管体21から高速で排出される。従って、スラッジの排送距離を長くできる。

【0022】また、可動部を有しないので、大型の固形物も円滑に流動させることができ、故障も少ない。故障した場合は簡単に修理できる。マルチアーク炎によりスラッジ中の水分が蒸発除去されるので、スラッジの脱水処理が容易となる。マルチアークの出力調節により、排送能力の調節範囲が広がる。スラッジにメタンガス等の

6

可燃ガスが含まれている場合は、その可燃ガスがマルチアーク炎により燃焼除去される。

【0023】図5は本発明の浚渫システムの一例を示す系統図、図6は同浚渫システムに使用された吸引ヘッダを一部破断して示した側面図、図7は同吸引ヘッダの底面図、図8は同浚渫システムに使用されたセパレータの縦断側面図である。

【0024】本浚渫システムは、海底、川底等に沈められて使用される吸引ヘッダ30と、吸引ヘッダ30に排送管40aにより接続されたジェットポンプ50と、ジェットポンプ50に排送管40bにより接続されたセパレータ60と、セパレータ60に排送管40cにより接続された蒸発器70とを具備しており、排送管40bにはブースタ90が、また排送管40cにはエジェクタ80がそれぞれ介装されている。ジェットポンプ50、セパレータ60および蒸発器70は、搬送可能な架台や船上等に据え付けられている。

【0025】吸引ヘッダ30は、図6に示すように、鉛直なパイプ状のヘッダ本体31を有する。ヘッダ本体31は、基端部である上端部が排送管40aの下端部にボルト止めされている。ヘッダ本体31の先端は、中心軸に直角な平面に対して傾斜しており、この先端にはストレーナ32が装着されている。

【0026】ヘッダ本体31の先端部には、第1ノズル33が取り付けられている。第1ノズル33は、先端開口部からヘッダ本体31の下方へエアを噴出するように、ヘッダ本体31の中心軸に対して若干傾斜して、ヘッダ本体31の外部から内部に差し込まれている。

【0027】ヘッダ本体31の中央部外面側には、環状管34がステー35により同心状に支持されている。環状管34には、上方を向いた複数本の第2ノズル36が周方向に等間隔で接続されている。第2ノズル36は、図7に示すように、ヘッダ本体31の内部上方へエアを旋回流にして噴射するべく、中心側および周方向へ傾斜してヘッダ本体31の内部に差し込まれている。

【0028】第2ノズル36からエアが注入される部分では、ヘッダ本体31が拡径されており、その上側部分では、逆にヘッダ本体31が縮径されている。その縮径部31aから上端にかけての内面には、螺旋溝31bが設けられている。同様の螺旋溝は、排送管40aの内面にも設けられている。

【0029】ヘッダ本体31の下端部には、スカート状のカバー37が取り付けられている。カバー37は、下方へ向けて漸次広がってヘッダ本体31を包囲している。このカバー37は、ゴム等の弾性材からなり、中心軸方向に伸縮自在な蛇腹構造とされている。カバー37には、中心軸方向に間隔をあけて複数の補強リング38が取り付けられている。カバー37の下端は、ヘッダ本体31の下方に位置し、補強リング38により補強されている。

【0030】ジェットポンプ50としては、図1に示したスラッジ排送装置10が使用されている。その導入管である枝管11bには排送管40aの上端に接続され、母管11aの排出側の管端は排送管40bに接続されている。排送管40bに介装されたプースタ90としては、図4に示すスラッジ排送装置20が使用されている。

【0031】セパレータ60は、図8に示すように、ほぼ円筒状のタンク61を有する。タンク61は、タンク61の側壁上部には、ヘッダ62が水平に取り付けられており、これには排送管40bが接続されている。このヘッダ62は、排送管40bにより排送されてきた排送物がタンク61内に巡回状態で導入されるように、ほぼ接線方向に傾けてタンク61内に差し込まれ、その先端は後述する分離板65の内側に挿入されている。

【0032】タンク61の最上部には流体排出口61aが設けられており、これにはヘッダ63が取り付けられている。ヘッダ63には、排送管40cが接続されている。タンク61の下部は、下方へ向けて徐々に縮径されており、その最下部には大型固形物の排出口61bが設けられている。この排出口61bにはヘッダ64が取り付けられており、これには排送管40dが接続されている。

【0033】タンク61の内部には、下方に向かうに連れて徐々に縮径された逆錐筒状の分離板65が配設されている。分離板65は、多数の透孔が設けられた所謂パンチングメタルからなり、比較的小さい石、砂等の小型固形物を通過させるようになっている。分離板65とタンク61の内周面との間には、空間67が形成されており、その空間67に連通するように、タンク61の下部には小型固形物の排出口61cが設けられている。この排出口61cには排送管40eが接続されている。

【0034】蒸発器70は、排送管40cにより送られてきた流体を水の沸点以上に加熱する加熱器を内蔵している。蒸発器70の最上部には、蒸気排出用のヘッダ71が取り付けられており、側壁には流体排出用のヘッダ72が取り付けられている。

【0035】本浚渫システムを使用して浚渫を行うには、まず、吸引ヘッダ30がクレーン等により海底、川底等に沈められる。そして、第1ノズル33および第2ノズル36からエアが噴出される。

【0036】第1ノズル33からエアが噴出されると、そのエアで海底、川底等が掘削され、礫砂、泥土等が吸い込み容易な状態になる。一方、第2ノズル36からエアが噴出されると、その噴出力とエアの浮上によりエアリフト効果により、ヘッダ本体31内に強力な吸引力が生じる。このとき、第2ノズル36から噴出されるエアは第2ノズル36の傾斜により旋回流となり、また、ヘッダ本体31の縮径部31aでは流速が増大する。これらにより、ヘッダ本体31内に生じる吸引力は、更に強

力なものとなる。その結果、第1ノズル33からのエア噴射で吸い込み易くなった礫砂、泥土等は、水およびエアと共にヘッダ本体31内に次々と吸い込まれ、排送管40a内を巡回しながら押し上げられる。

【0037】カバー37は、海底、川底等の凹凸に沿って伸縮し、エア掘削に伴う泥土の拡散を抑えると共に、その内部を負圧に維持して、ヘッダ本体31内への礫砂、泥土等の吸い込みを促進する。特に、カバー37内に地山が入れば急激な水流が生じ、礫等も容易に破壊されると共に、その破壊に伴って吸い込み力が増大し、また外部の水に対する遮蔽効果が上がる。

【0038】排送管40a内を押し上げられるスラッジは、ジェットポンプ50、即ちマルチアーク炎を利用したスラッジ排送装置10により吸引され加速された後、プースタ90、即ちマルチアーク炎を利用したスラッジ排送装置20により更に加速されてセパレータ60に排送される。スラッジ排送装置10、20の排送力が大きいことは前述した通りである。

【0039】セパレータ60に排送されてきたスラッジは、ヘッダ62からタンク61内の分離板65内側へ巡回状態で噴射される。噴射されたスラッジは、分離板65の内側で高速巡回する。これにより、固形物に付着した汚泥が洗浄除去される。そして、洗浄後、固形物のうちの比較的小さい石、砂等の小型固形物は、分離板65を通過して、分離板65とタンク61の内周面との間の空間67に入り、排出口61cおよびヘッダ66を通してタンク61外へ排出される。排出された小型固形物は、排送管40eにより排送される。

【0040】固形物のうちの礫、比較的大きい石等の大型固形物は、分離板65の内側に残り、重力によりタンク61内を降下して、排出口61bからタンク61外へ排出される。排出された大型固形物は、排送管40dにより排送される。

【0041】スラッジ中の流体、即ち水、エアは、若干の泥土等と共に、エジェクタ80により吸引され加速されて蒸発器70に排送される。

【0042】蒸発器70に排送された流体は、水の沸点以上に加熱され、水の一部が蒸気としてヘッダ71から排出される。このようにして濃縮された流体は、ヘッダ72から泥水処理装置へ排送される。泥水処理装置へ送られる流体は、多くのエアを含んでいるため元々水分が少なく、しかもその水分の一部が蒸発器70と、ジェットポンプ50およびプースタ90、即ちマルチアーク炎を利用したスラッジ排送装置10および20により除去されているので、少量で高濃度になっている。従って、泥水処理装置の負担が軽減される。また、蒸発器70の内部は負圧になるので、例えば70℃程度で水が沸騰する。従って、少ないコストで水分を減らすことができる。

【0043】このように、本浚渫システムは、吸引ヘッ

ダ30により大きい吸い込み力を発生させ、更に、マルチアーク炎を利用したスラッジ排送装置10および20からなるジェットポンプ50およびブースタ90によりスラッジを加速するので、排送距離を長くできる。水深が深くなると、エアに大きい浮力が生じてエアリフト効果を高めるので、深い海底、川底等も強力に浚渫できる。スラッジは多量のエアを含み、しかもスラッジ排送装置10および20からなるジェットポンプ50およびブースタ90により水分を減らされるので、泥水の処理が容易となる。セパレータ60から排出された固形物は、セパレータ60内で洗浄されているので、洗浄処理を必要としない。

【0044】なお、マルチアーク炎を利用したスラッジ排送装置10は、ジェットポンプ50として使用しているが、吸引ヘッダ30として使用することもできる。また、スラッジ排送装置10および20における多相電極の数は適宜変更でき、多相電極における電極棒の数も、3本以上（例えば6本、12本）とすることができる。

【0045】上述の実施例では、多相電極を使用してマルチアーク炎を発生する場合を説明したが、マルチアーク炎の発生は必ずしも多相電極によることにこだわるものではなく、単相電源、或いは、直流電源に接続された2個、4個等の個数の単相電極、或いは直流電極を使用しても、効果的なマルチアーク炎を発生することができる。

【0046】また、マルチアーク炎を発生するための電力を低減するために、電極の先端より電源側に開口を有するパイプから、メタンガス、アセチレンガス、燃料ガス等の可燃性ガス、或いは廃油等の可燃性液体を電極の先端方向に向かって噴射し、これらガス或いは液体の燃焼によってマルチアーク炎による水分の蒸発等を援助させることができる。また、前記パイプから水蒸気を噴射した場合にも、水蒸気がマルチアーク炎の高温によって分解し、水素と酸素が発生するが、この水素が酸素によって燃焼することによって、可燃性ガスや液体を噴射したときと同じ効果を与えることができる。

【0047】更に、スラッジ排送装置10および20は、海底、川底等の浚渫だけでなく、産業廃棄物等の排送処理に広く使用することができる。

【0048】

【発明の効果】以上、本発明の第1のスラッジ排送装置による場合には、ノズルから管体の管軸方向に駆動流体が噴出されるので、ベンチュリ効果により管体の側方から管体内にスラッジが吸引される。管体内に吸引されたスラッジは、駆動流体により推進力を付与されると共に、多相電極により発生されるマルチアーク炎の噴出力により大きな推進力を付与される。同時に、マルチアーク炎は、スラッジ中の水分を蒸発させその膨張によりスラッジを更に加速し、上記吸引を促進する。更に、マルチアーク炎の旋回により、スラッジが旋回し、軽量の流

体が外周部に集まることにより、スラッジの流動抵抗が低下する。従って、管体内に被搬送物が強力に吸引され、これが管体内で強力に加速されて管体から排出される。よって、スラッジの排送距離を長くできる。また、サンドポンプのような駆動部を有しないので、大型固形物も円滑に通過させることができ、大型固形物の通過等による故障も少なく、故障した場合も簡単に修理できる。更に、マルチアーク炎による水分の蒸発のために、排送途中でスラッジ中の混入水を減らすこともできる。

10 【0049】本発明の第2のスラッジ排送装置による場合には、管体内に導入されたスラッジが、多相電極により発生されるマルチアーク炎の噴出力により推進力を付与されると共に、スラッジ中の水分の蒸発膨張により更に推進力を増強される。また、マルチアーク炎の旋回により、スラッジが旋回し、軽量の流体が外周部に集まることにより、スラッジの流動抵抗が低下する。従って、管体内に導入されたスラッジが管体内で強力に加速されて管体から排出される。よって、スラッジの排送距離を長くできる。また、サンドポンプのような駆動部を有しないので、大型固形物も円滑に通過させることができ、大型固形物の通過等による故障も少なく、故障した場合も簡単に修理できる。更に、マルチアーク炎による水分の蒸発のために、混入水を減らすこともできる。

20 【0050】本発明の浚渫システムによる場合には、ジェットポンプとして前記第1のスラッジ排送装置が使用されているので、吸引ヘッダにより吸引された礫砂、泥土等がセパレータに強力に排送される。従って、排送物の排送距離を長くできる。そして、ジェットポンプとセパレータとを接続する排送管に、前記第2のスラッジ排送装置を使用したブースタを介装した場合は、排送距離が更に長くなる。また、ジェットポンプおよびブースタにおいては、礫砂、泥土等と共に排送される混入水が減らされるので、その処理の負担が軽減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1のスラッジ排送装置の一例を示す縦断側面図である。

【図2】図1のA-A線断面矢視図である。

【図3】多相電極を拡大して示す斜視図である。

30 【図4】本発明の第2のスラッジ排送装置の一例を示す縦断側面図である。

40 【図5】本発明の浚渫システムの一例を示す系統図である。

【図6】同浚渫システムに使用された吸引ヘッダを一部破断して示した側面図である。

【図7】同吸引ヘッダの底面図である。

【図8】同浚渫システムに使用されたセパレータの縦断側面図である。

【符号の説明】

10, 20 スラッジ排送装置

11, 21 管体

11

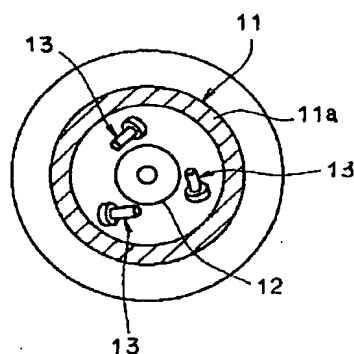
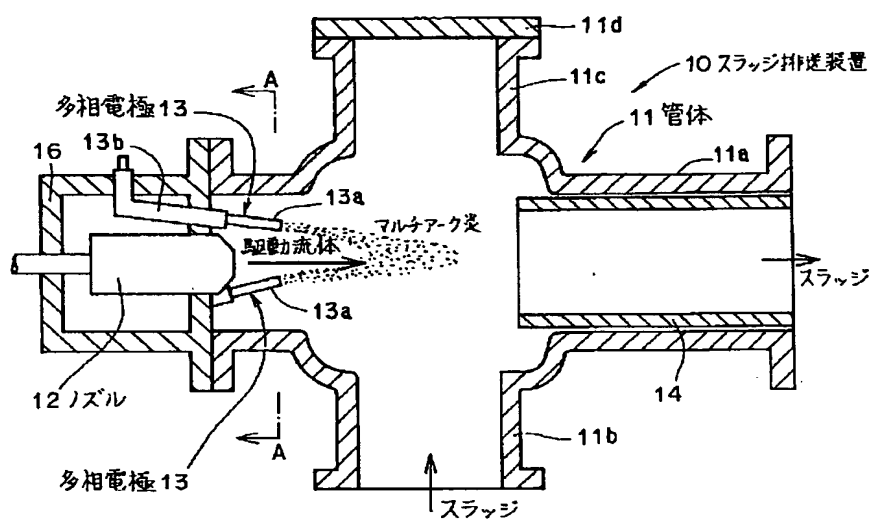
12

22 ノズル
13, 23 多相電極
30 吸引ヘッダ
31 ヘッダ本体
33 第1ノズル
36 第2ノズル
40a~40e 排送管
50 ジェットポンプ

60 セパレータ
61 タンク
61a 流体排出口
61b 大型固形物の排出口
61c 小型固形物の排出口
65 分離板
70 蒸発器
90 ブースタ

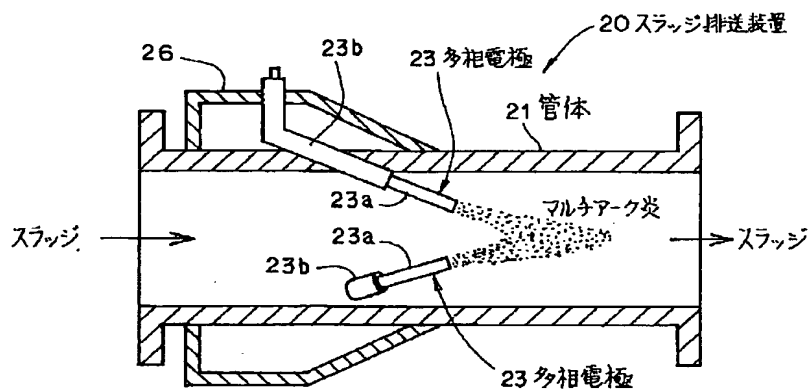
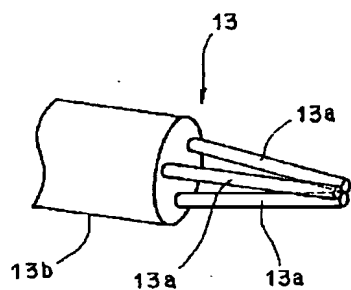
【図1】

【図2】

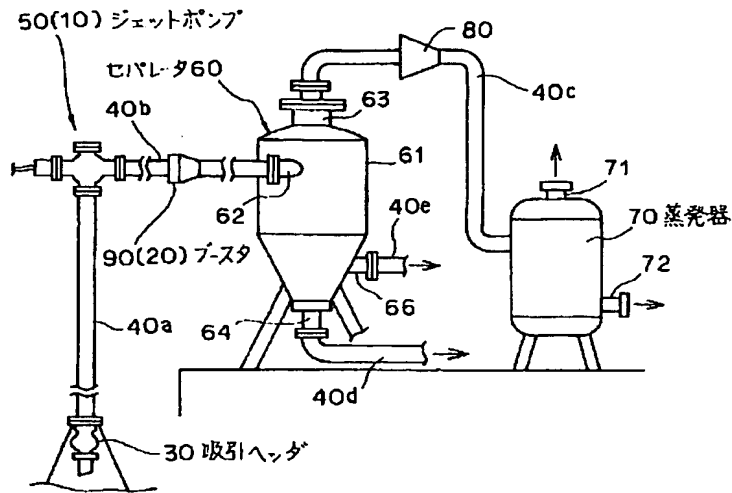


【図3】

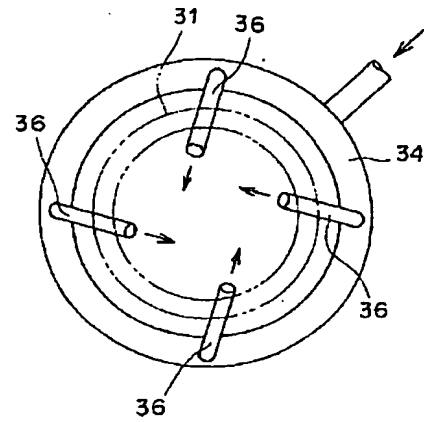
【図4】



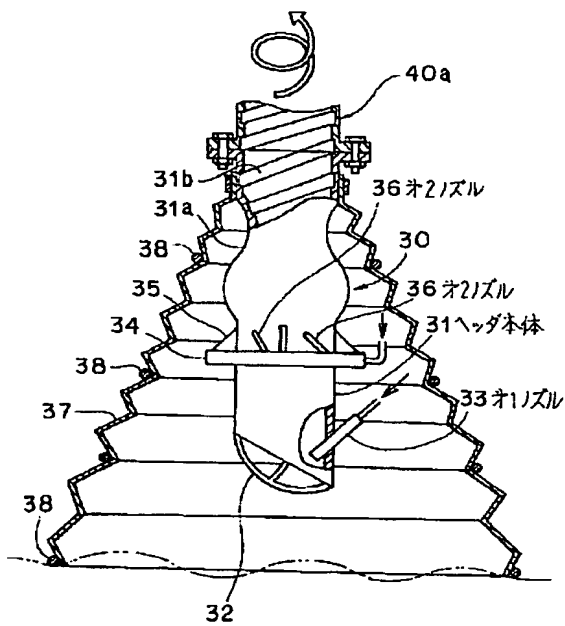
【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

